

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2011230824

UDC_____

厦门大学

工 程 硕 士 学 位 论 文

基于 EVM 的软件项目绩效管理系统
设计与实现

Design and Implementation of the Software Project
Performance Management System Based on EVM

焦 强

指导教师: 廖明宏 教授

专业名称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2014 年 6 月

论文答辩日期: 2014 年 7 月

学位授予日期: 2014 年 月

指导教师: _____

答辩委员会主席: _____

2014 年 5 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

软件行业伴随着信息技术和知识经济的发展而飞速发展,软件应用系统也在各行各业中得到广泛的应用。但是在项目的初始阶段,由于使用者的对项目的需
求不明确的因素。导致在项目执行的过程中,使用者会不断的对需求进行变更,
使得项目的进度延缓和预算成本透支两因素成为软件项目失败率高的主要特征。
实践证明缺乏有效的项目管理、没有良好的进度管理和成本控制是导致 IT 项目
失败的直接原因。

为了有效控制一个项目的进度和成本,提高软件项目开发的成功率,提高项目
绩效。挣得值管理技术(Earned Value Management System)作为一个良好的进
度与成本的集成分析工具,能够在项目计划和在开发过程中进行有效地实时监测
和评估,通过与进度计划、成本预算和实际成本相联系三个独立的变量,进行
项目绩效测量,对项目的成功与否具有非常重要的意义。

本文旨在讨论 EVM 在软件项目绩效管理系统中的运用与实现,实现对项
目进度计划,成本预算和实际成本的监控,从而能够准确预测项目的时程范围,
实时预警项目的预算是否超支和开发进度是否延迟等情况。从而帮助项目经理通
过本系统提供的信息,就能够掌握项目的执行情况,以保证项目能够顺利完成。

关键词: 软件项目; 项目绩效管理; EVM

Abstract

The software industry with the development of information technology and the knowledge economy and the rapid development, software application systems have been widely used in all walks of life. But in the initial phase of the project, the factors of users of the project needs not clear. Result in the project execution process, users will continue to make changes to the demand, the project schedule delay and cost budget by two factors have become the main features of software project failure rate is high. Practice has proved that the lack of effective project management, schedule management and cost control is not good is the direct cause of IT project failure.

In order to effectively control a project schedule and cost, improve the success rate of software development project, improve the project performance. Earned value management (Earned Value Management System) as an integrated analysis tool, a good schedule and cost, can be in the project plan and in the process of developing effective monitoring and assessment, through three independent variables and the schedule, cost budget and actual costs linked to the project performance measurement,, the success of a project has a very important significance.

This paper aims to discuss the application and implementation of EVM in software project performance management system, implementation of the project schedule, monitor cost budget and actual cost, which can accurately predict the range of the project, real time warning project budget is overspending and development progress is not delay etc.. To help the project manager provided by the system information, will be able to master the project implementation, to ensure that the project successfully completed.

Key Words: Sofeware Project; Performance Management; EVM

目 录

第一章 绪论	1
1.1 论文研究背景	1
1.2 国内外研究概况	2
1.3 论文研究内容	2
1.4 论文结构安排	3
第二章 关键技术介绍	4
2.1 挣得值管理技术理论 (EVM)	4
2.1.1 挣得值基本概念与发展历史	4
2.1.2 EVM 基本参数	5
2.1.3 EVM 绩效指标	6
2.2 进度管理	8
2.3 成本管理	9
2.4 本章小结	10
第三章 系统需求分析	11
3.1 系统概述	11
3.2 业务分析	12
3.2.1 业务描述	12
3.2.2 业务流程分析	13
3.3 本章小结	18
第四章 系统总体设计	19
4.1 系统架构设计	19
4.2 数据库设计	21
4.2.1 专案管理模块	21
4.2.2 工时管理模块	30
4.2.3 绩效管理模块	33
4.3 本章小结	34
第五章 系统详细设计与实现	35
5.1 开发工具	35
5.2 专案管理模块	35
5.3 绩效管理模块	37
5.4 工时管理模块	46
5.5 发送 Email 实现类	46
5.6 本章小结	51

第六章 系统测试	52
6.1 系统部署环境	52
6.2 系统测试	52
6.2.1 系统测试计划.....	52
6.2.2 系统集成测试.....	53
6.2.3 测试结果.....	54
6.3 应用分析	57
6.4 已知问题处理	59
6.5 本章小结	60
第七章 总结与展望	61
7.1 总结.....	61
7.2 展望.....	62
参考文献.....	63
致 谢.....	64

Contents

Chapter I Introduction	1
1.1 Background	1
1.2 Domestic And International Research Profile	2
1.3 The Thesis Conten	2
1.4 Thesis Structure Arrangement	3
Chapter II Introduces The Key Technologies	4
2.1 Earned Value Management Theory (EVM)	4
2.1.1 EVM Concept and Deleopment	4
2.1.2 EVM Basic Elements	5
2.1.3 EVM Performance Indicators	6
2.2 Schedule Management	8
2.3 Cost Management	9
2.4 Summary	10
Chapter III System Analysis And Design	11
3.1 System Overview	11
3.2 Business Analysis	12
3.2.1 Bussiness Description	12
3.2.2 Business Process Analysis	13
3.3 Architecture Design	19
3.4 DataBase Design	21
3.4.1 Project Management Module	21
3.4.2 Time Management Module	30
3.4.3 Performance Management Module	33
3.5 Summary	34
Chapter IV Module System Design	35
4.1 Development Tool	35
4.2 Project Management Module	35
4.3 Performance Management Module	37
4.4 Time Management Module	46
4.5 Send Email Class	46
4.6 Summary	51
Chapter V Module Design and Implementation	52
5.1 Development Tool	35
5.2 Project Management Module	35
5.3 Performance Management Module	37

5.4 Time Management Module.....	46
5.5 Send Email Class	46
5.6Summary.....	51
Chapter V System Testing.....	52
5.1 System Deployment Environment.....	52
5.2 System Testing.....	52
5.2.1 System Testing Plan	52
5.2.2 System Deployment Environment	53
5.2.3 Testing Result.....	54
5.3 Application Analysis	57
5.4 Known Issues Treatment.....	59
5.5 Summary	60
Chapter VI System Testing	
6.1 System Deployment Environment.....	52
6.2 System Testing.....	52
6.2.1 System Testing Plan	52
6.2.2 System Deployment Environment	53
6.2.3 Testing Result.....	54
6.3 Application Analysis	57
6.4 Known Issues Treatment.....	59
Chapter VII Conclusion and Further Works.....	61
7.1 Conclusion.....	61
7.2 Further Works	62
References	63
Acknowledgements	64

第一章 绪论

1.1 论文研究背景

20 世纪 70 年代,随着信息技术和知识经济的快速发展,世界各国都大力发展软件外包业务,使得软件外包业务在世界经济发展中茁壮成长,对促进贸易经济起着重要的作用。到 90 年代以后,为了节约软件项目的开发成本,许多发达国家将软件外包业务由本国向劳动力成本低的发展中国家逐渐转移,可知软件外包业务占据着不可被忽视的地位^[1]。全球软件企业迅猛发展,已经成为一些国家国民经济的支柱产业^[2]。同时我国软件行业发展迅速,企业数量不断增加,软件企业涉足的领域也不断在扩大,使得软件业成为了我国经济发展的新动力。

软件外包企业在为客户提供信息化建设服务时,客户对软件产品的质量、功能、开发时程等方面提出了很高的要求。然而因客户的需求复杂、多变,使得软件项目的需求在开发的需求分析阶段存在需求不明确。随着项目开发进程的逐步深入,用户的需求会不断的进行变更,导致了软件项目的进度计划和费用预算随之进行修改和调整。最终导致项目交付时程延误、成本超支直至整个项目失败告终。实践证明缺乏有效的项目管理、没有良好的进度管理和成本控制是导致 IT 项目失败的直接原因。

挣得值管理技术(Earned Value Management)作为一个良好的进度与成本的集成分析工具,能够在项目计划和在开发过程中进行有效地实时监测和评估,通过与进度计划、成本预算和实际成本相联系的三个独立的变量,进行项目绩效测量,对项目的成功与否具有非常重要的意义。挣得值分析方法通过对成本来分析项目实施与计划之间差异的方法,也称为偏差分析方法^[3]。它通过计算已完成的工作的预算费用、已完成工作的实际费用和计划预算费用,从而得到有关项目计划实施的进度和费用偏差,最终判断项目成本和进度执行情况。

本论文结合实际的项目为基础,讨论挣得值管理技术在软件项目绩效管理系统中的运用与实现,实现对项目进度计划,成本预算和实际成本的监控,从而能够准确预测项目的时程范围,实时预警项目的预算是否超支和开发进度是否延迟等情况。从而帮助项目经理通过本系统提供的信息,就能够掌握项目的执行情况,

以保证项目能够顺利完成。

1.2 国内外研究概况

二十世纪六十年代,美国国防部为了保证政府外包的工程项目能够及时有效的完成的同时,而且能有效防范项目成本上升给美国政府带来的风险。首次发布了以挣得值(Earned Value)为重要组成部分的 C/SCSC 标准。在随后的几十年的发展。挣得值管理(Earned Value Management, 英文简称为 EVM)被广泛应用于各种大型项目的开发中,取得了非常好的效果。随后世界各国都相继把挣得值管理体系加入了政府和各个领域的项目应用中,并且立法要求项目参与单位必须按照挣得值管理体系执行。

我国以往利用传统的项目管理方式进行工程项目的成本管理控制,未将成本与进度进行量化后作为综合评测标准,导致无法真实反映项目实际完成进度。使得项目进度超出计划,成本超出预算,最后导致整个项目失败。在二十世纪九十年代后,随着我国改革开放逐步扩大。我国与国际工程公司的合作机会越来越大,同时对挣得值管理技术的认识和了解也在加深。当时对挣得值的认知停留在其理论与应用方面。直到我们加入 WTO 以后。才有了国内学者罗新星、苗维华^[4]燕永贞^[5]等在项目管理知识体系中对挣得值方法的介绍。

挣得值的核心功能是通过与基准计划相比较,从而测量出项目实际工作的绩效^[6];其最大的意义在于作为一种综合性的管理方法,能够整个项目的最终成本和进度进行有效地预测与控制。它作为项目管理的一个工具,能够有效地对复杂的项目进行控制,应用挣值法可以通过对项目基准计划中的资源和成本分配进行核对,最终确定完成某一任务的具体责任人,并可追踪项目范围的变化以及该变化对项目进度计划和预算的影响。目前挣得值管理技术在传统行业如工业、建筑业的应用已经很成熟^{[7][8][9][10]}。在软件行业还相对少。但是实践证明,挣得值管理技术对进度、成本和绩效的监控是有效的。

1.3 论文研究内容

本文研究的内容是基于挣得值管理技术,设计并实现软件项目绩效管理系统。该系统能够使得软件外包公司的项目经理能够及时有效的了解项目的执行进

度及成本花费，一旦项目出现不良状况时，项目经理能够及时作出决策。保证项目能够顺利进行，并按时交付客户。

本通过讨论挣得值管理技术在软件项目绩效管理系统中的应用，实现对项目进度计划，成本预算和实际成本的监控，同时提供软件项目参与人进行报工时，以及实现项目绩效考核。最终让整个项目能够按照原计划进行，顺利按时按质的把项目交付个客户使用。项目的绩效考核不仅提高了项目组成员的工作积极性和工作效率，而且对公司在同行业中竞争能力也有很大的帮助。

1.4 论文结构安排

本文主要针对软件项目绩效的管理需求，基于 EVM 技术，设计并实现一个软件项目绩效管理系统，从而实现项目管理、工时报工和项目绩效管理。本文重点对以下几个方面的问题进行了研究：

第一章，介绍论文的研究背景和国内外发展历程与现状，从而提出问题，说明论文的研究内容和意义。

第二章，着重介绍了与软件项目绩效管理系统相关的 EVM 等关键技术。

第三章，研究了基于 EVM 技术的软件项目绩效管理系统的总体设计，对软件项目管理系统的的需求进行分析，并进行系统概要设计和中心数据库的设计。

第四章，对构成软件项目绩效管理系统的各个模块进行详细设计与实现。

第五章，对软件项目绩效管理系统的进行系统集成和测试。

第六章，总结与展望。对本文工作进行总结，对已有系统的改进部分，同时对未来的研究工作提出意见。

第二章 关键技术介绍

2.1 挣得值管理技术理论（EVM）

2.1.1 挣得值基本概念与发展历史

挣得值（Earned Value）又称为挣值，是对已经完成作业量和计划要完成作业量进行有效衡量的一个变量。其概念起源于十九世纪工业革命，直到二十世纪六十年代，美国海军为了改进北极星项目的成本管理应用方面的经验和知识，在 1967 年由美国国防部组织制定的成本/工期控制系统规范(C/SCSC)^[11]，该项目是挣得值分析方法的雏形。随后美国项目管理学界开发出了项目成本与工期的集成管理技术。美国主要的政府性项目招标和管理都使用挣的值管理方法及相应的项目绩效报告标准。1985 年绩效管理协会 PMA (Performance Management Association)正式成立，表明挣得值方法的应用越来越广，管理界也对它越来越重视。1995 年 NSIA 机构开始研究政府的挣得值条款，并随之出版了《挣得值管理系统工业标准指导条款》。到二十一世纪初，美国颁布了 DOD5000.2-R 暂行管理办法，标准着挣得值管理逐步从军用项目向民用项目应用发展。使得挣得值使用越来越广泛。

挣得值法其管理方法叫做挣得值分析法（Earned Value Method），是一种综合了现代项目管理的方法。通过对项目实际实施成本与计划实施成本之间进行差异化分析的方法，所以挣得值分析法又称偏差分析法。以挣得值为核心的工具，通过整合成本、进度和绩效，同时兼顾风险管理的一套项目管理控制系统叫做挣得值管理系统（Earned Value Management System）。它是项目管理中的重要管理工具之一，被广泛应用于各种项目管理的实践，它的产生是源于项目利害关系人对项目进度报功的需求。

项目执行到一定阶段时，挣得值通过分析并计算项目的已完成工作的预算成本费用、已完成工作的实际费用和计划工作的预算成本费用，分析出项目计划执行的进度与成本费用偏差，对项目成本和进度执行情况进行分析判断。挣得值最特别之处是通过项目的预算成本和实际费用来衡量项目的执行情况。

挣得值分析法引入已完成工作的预算成本作为中间变量。项目负责人使用该

中间变量来分析项目的实际成本和执行进度情况与计划进度和预算的偏离程度，对项目的成本和进度的执行趋势进行合理的预测，并且提出相应对措施来保证项目顺利的执行。

2.1.2 EVM 基本参数

挣得值管理是项目管理的一种基于关键路径的方法，使用该方法来监控整个项目的执行成本和执行进度。它通过对项目开始时的执行计划与所完成工作量进行有效量化后进行比较，从而得出项目预估完工时间，通过对研究完成的部分进行推算，项目负责人就可以评估出项目完工时所花费的执行成本^[12]。

因为挣得值管理方法不能对基于项目约束的进度与基于非约束的项目进度无法进行区分。于是使用了另外一种使用缓冲管理的关键链的项目绩效测量和管理技术，来配合挣得值管理方法在监控项目成本与进度方面的管理。

为了能够在项目中使用挣得值管理技术方法。项目负责人必须对项目的执行前后相关数据进行整理工作，主要有以下几个方面。

1. 列出以层次化分解的所有任务的工作分解结构(WBS)列表。
2. 依据工作分解结构（WBS）列出每个任务的预计完成时间及任务负责人的甘特图。
3. 列出每个执行周期预计完成当前工作的计划完成成本预算。
4. 每个周期工作的执行成本。
5. 每个周期完成当前工作的预算。
6. 完成整个项目所花费的总预算。

从上述项目负责人要完成的工作可以得知。在进行项目绩效测试时，通过进度计划、成本预算和实际成本三个独立的变量来对项目执行进度与成本进行测量。可以得出挣得值分析的基本参数包括：计划获取值（Plan Value，中文简称PV）、实际执行成本（Actual Cost，中文简称AC）和挣得值（EV）。下面分别对这三个基本参数的定义进行简单介绍。

计划获取值（PV）。指项目在实施过程中执行到某个阶段时计划要完成的工作量所花的费用。通过PV来反映项目按照进度计划，在某个执行阶段应该完成的工作量，并不是发现项目应该消耗的费用。其计算公式为 $PV=BCWS=计划工作量*完成每个工作量所花的费用$ 。

实际执行成本 (AC)。指项目在实施过程中执行到某个阶段时实际完成工作量所花的费用。又称为已经完成工作量的实际花费成本 (Actual Cost for Work Performed, 中文简称为 ACWP), 通过 AC 来反映项目实际执行时的成本。

挣得值 (EV)。指项目在实施过程中执行到某个阶段时, 实际完成所有工作量按照完成每个工作量所需的预算费用的总和。挣得值又称为已经完成工作量的预算成本 (Budgeted Cost for Work Performed, 中文简称 BCWP)。挣得值的计算公式为: $EV=BCWP=已经完成工作量*预计完成每个工作量的预算定额成本$ 。

2.1.3 EVM 绩效指标

挣得值管理的基于要素有: 计划获取值 (PV)、实际执行成本 (AC) 和挣得值 (EV), 下面通过这三个基本要素来对延伸出对项目进行绩效测量的指标。主要分为偏差指标、绩效指标和预测指标。

1. 偏差指标, 偏差指标又分为成本偏差指标 (CV) 和进度偏差指标 (SV)。

成本偏差指标 (Cost Variance, 中文简称为 CV), 指已经完成的工作量的预算成本与实际完成工作量所花费的成本之间的绝对差异值。其计算公式为 $CV=挣得值 EV - 实际执行成本 (AC)$, 即 $CV=EV-AC=BCWP-ACWP$ 。成本偏差指标的应用如下。

如果 CV 大于 0 时, 表示实际花费成本小于预计花费成本, 即成本结余。

如果 CV 等 0 时, 表示实际花费成本等于预算花费成本。

如果 CV 小于 0 时, 表示实际花费成本大于预算花费成本。代表这项目执行到某阶段时预算已经超出了原预算费用, 即目前项目处于超支状态。

进度偏差指标 (Schedule Variance, 中文简称为 SV), 该指标用于反映项目实际执行进度情况。指挣得值 (EV) 与计划获取值 (PV) 之间的差异, 计算公式为 $SV=EV-PV=BCWP-BCWS$ 。进度偏差指标的应用如下。

如果 SV 大于 0, 表示目前项目执行进度比原计划提前了, 项目运行情况良好。

如果 SV 小于 0, 表示目前项目的执行进度落后于原计划, 项目执行出现问题, 此时项目负责人要进行资源调整, 否则按目前进度, 项目执行一定有问题。

如果 SV 等于 0, 表示目前项目的执行进度和原项目基本相同, 项目执行良

好。

2. 绩效指标，绩效指标有可分为成本绩效指标(CPI)与进度绩效指标(SPI)。

成本绩效指标（Cost Performed Index，中文简称为 CPI），该指标用于反映已经完成工作的计划成本与已经完成工作的实际执行成本的比例，与成本偏差指标一样，用来反映项目成本花费情况。

如果 CPI 大于 1，表示项目实际执行成本小于项目的预算成本，代表着项目的资金利用率很高。

如果 CPI 小于 1，表示项目实际执行成本大于项目的预算成本，代表项目资金利用率低，预示着项目完成时，项目实际花费成本将会超出总预算。

如果 CPI 等于 1，表示项目的预算成本刚好使用完。

进度绩效指标（Schedule Performed Index，中文简称 SPI），该指标用于反映目前项目执行的进度情况，通过以预算成本为衡量标准，在某个阶段对已完成的工作总量占计划应完成工作总量的比重。

如果 SPI 大于 1，说明项目执行到该阶段，实际完成的工作总量大于计划要完成的工作总量，预示着整个项目执行进度超前。

如果 SPI 小于 1，说明项目执行到该阶段，实际完成的工作总量落后于计划要完成的工作总量，预示着项目执行未能按照计划执行，依次执行进度，项目交付时间将无法按时完成。

如果 SPI 等于 1,说明项目正按照原计划执行。

3. 预测指标，预测指标分为成本预测指标和进度预测指标

成本预测指标（Estimate at Completion，中文简称为 EAC），该指标根据项目执行到现阶段所花费的成本为基数，来预测整个项目完成时的总成本。其计算公式为 $EAC = \text{总预算 (BAC)} / \text{成本绩效指标 (CPI)}$ 。

如果 EAC 大于 BAC，表示依据目前项目的实际成本花费，预计项目完成后的总花费将超出原项目的总预算，说明项目成本有超支的风险。

如果 EAC 等于 BAC，表示按照目前项目的执行成本，预计完成整个项目的成本刚好是预算成本。费用不超支也没有节余。

如果 EAC 小于 BAC，表示目前项目实际花费成本小于预算成本，说明项目

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”. Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库